

RESOURCES MANAGING DEVICE

Publication number: JP5216842 (A)

Publication date: 1993-08-27

Inventor(s): SATO FUMIAKI; IMAI ISAO +

Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP +

Classification:

- **international:** **G06F12/00; G06F15/16; G06F15/177; G06F9/46; G06F9/50; G06F12/00; G06F15/16; G06F9/46; (IPC1-7): G06F15/16**

- **European:**

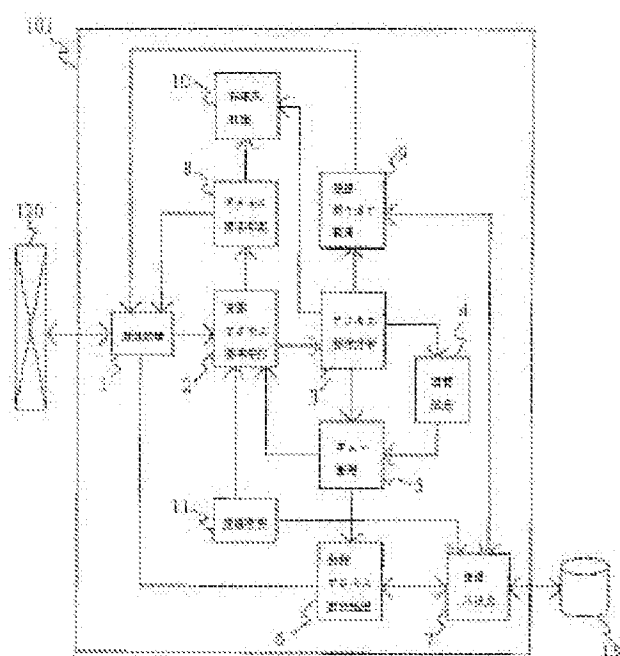
Application number: JP19920020154 19920205

Priority number(s): JP19920020154 19920205

Abstract of **JP 5216842 (A)**

PURPOSE:To equally distribute a load without a mechanism to be a bottleneck even with respect to an increase of a resources access request by providing an access request receiving/transferring means for selecting reception and transfer of the resources access request based on the number of resources access requests and a threshold.

CONSTITUTION:The resources managing device 101 accumulates a resources access request in a cue, sets in advance a certain threshold to the length of the cue, and in the case the cue length exceeds the threshold, the subsequent access request is transferred to other resources managing device set in advance and by executing a substitute processing, a load is distributed. In such a state, with respect to an inquiry about the possibility of reception from an



access request receiving device 2 a cue managing device 5 compares a threshold set from a threshold setting device 4 with the length of the present cue and answers the inquiry about the possibility of reception. Also, a transfer destination setting device 10 determines a substitute resources managing device based on the number of times of the resources access request from each resources managing device recorded in an access request analyzing device 3.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(11)特許出願公開番号

特開平5-216842

(43)公開日 平成5年(1993)8月27日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 6 F 15/16

識別記号 380 D 片内整理番号 9190-5L

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21)出題番号 特題平4-20154

(22)出願日 平成4年(1992)2月5日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 佐藤 文明

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式
会社情報電子研究所内

(72) 發明者 今井 功

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式
会社情報電子研究所内

(74)代理人 弁理士 高田 守

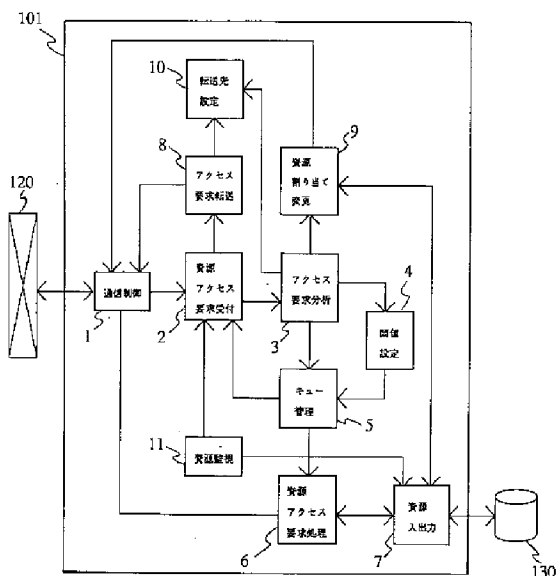
(54)【発明の名称】 資源管理装置

(57) 【要約】

【目的】 資源アクセス要求の増大に対応する、負荷分散機構を持った資源管理装置を構成することを目的とする。

【構成】 資源管理装置には、資源アクセス要求分析装置3と資源アクセス要求を蓄積するキュー管理装置5と、キューの長さに関値を設定する閾値設定装置4とがあり、資源アクセス要求の統計情報から閾値を決定し、キューの長さが閾値より長い場合、到着する資源アクセス要求を他の代替資源管理装置に転送するアクセス要求転送装置8を備えている。

【効果】 この資源管理装置を用いれば、アクセス要求が負荷の高い資源に到着した場合に、他の代替資源管理装置に転送することで負荷を分散することが可能となる。負荷の増大に対してボトルネックになる機構を持たないため、効果的な分散が可能となる。



資源管理裝置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 以下の要素を有する資源管理装置

(a) 資源アクセス要求を蓄積するキュー、(b) 資源アクセス要求の統計情報に基づいて上記キューに対する閾値を動的に設定する閾値設定手段、(c) 上記キューに蓄積された資源アクセス要求の数と、上記閾値設定手段により設定された閾値に基づいて、資源アクセス要求の受付と転送を選択するアクセス要求受付転送手段。

【請求項2】 以下の要素を有する資源管理装置

(a) 資源アクセス要求を受付ける資源アクセス要求受付手段、(b) 資源アクセス要求受付手段が受付けた資源アクセス要求を分析する資源アクセス要求分析手段、(c) 資源アクセス要求分析手段が分析した結果から、所定の資源へのアクセス頻度の高い資源管理装置を判別し、その資源管理装置にその資源を割り当てる資源割り当て変更手段。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、コンピュータネットワーク内に分散された資源を効率よく利用するための資源管理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の分散システム管理技術としては、特開平2-58165、特開平2-93836、特開平2-231676のような分散データベースシステムにおける負荷分散方式が提案されている。この方式では、負荷が高くなったサイトが負荷の軽いサイトに対して保有するデータをコピー通信することによって、負荷を分散する手段をとっている。しかし、計算機にはプリンタや高速演算装置といった資源も接続されており、分散システムを構築する上では、これらの資源も有効に活用する必要がある。このようなハードウェア資源を含めた分散システム管理で、均等に負荷を分散するためには、特開平2-58165、特開平2-93836、特開平2-231676のような方式ではこれに対応できない。

【0003】また、計算機ネットワークにおいては、1つの資源を多くの計算機によって共用して、利用率を向上させることが行われており、先に挙げたようなプリンタサーバ、高速演算サーバ、そしてファイルサーバなどがその代表例となる。これらの資源が接続された計算機ネットワークにおいて、資源を効果的にアクセスする方式としては、例えば特開平2-271459のように、資源アクセス命令群を1つのスケジューラに転送し、そのスケジューラが空いているデータ処理装置への命令のディスパッチを行う方式がある。この方式では、1つのスケジューラが資源の空き状況を管理するため、資源の利用に関しては最適なディスパッチが行える。しかし、このような集中管理方式では、スケジューラに多数のアクセス命令が発行されると、スケジューリングの処理が

全体のボトルネックになる可能性がある。また、スケジューラが故障すると、その影響がネットワーク全体に波及してしまう。

【0004】一方、特開昭63-137356のように、資源アクセス側が各ノードの負荷の状況を問い合わせ、最も負荷の軽いノードに処理を依頼する方式がある。この方式では、問い合わせの頻度が高くなると問い合わせメッセージの処理のオーバーヘッドが問題になって来る。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来の負荷を均等に分散する資源管理機構には、資源アクセス要求の増大に対してボトルネックになる処理が潜在的に存在しており、効果的な負荷分散が行えないという問題点があった。

【0006】この発明では、上記の課題を解決するためになされたものであり、資源アクセス要求の増大に対しても、ボトルネックになる機構を持たずに均等な負荷分散が行なえ、かつ、ネットワーク内での資源を有効に活用できる機構を持った資源管理装置を構築することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る資源管理装置は以下の要素を有するものである。

(a) 資源アクセス要求を蓄積するキュー、(b) 資源アクセス要求の統計情報に基づいて上記キューに対する閾値を動的に設定する閾値設定手段、(c) 上記キューに蓄積された資源アクセス要求の数と、上記閾値設定手段により設定された閾値に基づいて、資源アクセス要求の受付と転送を選択するアクセス要求受付転送手段。

【0008】第2の発明に係る資源管理装置は以下の要素を有するものである。

(a) 資源アクセス要求を受付ける資源アクセス要求受付手段、(b) 資源アクセス要求受付手段が受付けた資源アクセス要求を分析する資源アクセス要求分析手段、(c) 資源アクセス要求分析手段が分析した結果から、資源アクセス頻度の高い資源管理装置を判別し、その資源管理装置に資源を再割り当てする資源割り当て変更手段。

【0009】

【作用】第1の発明においては、資源管理装置は、それぞれ資源アクセス要求をキューに蓄積し、そのキューの長さにある閾値を設定しておき、キュー長が閾値を越えた場合、それ以後のアクセス要求は予め設定してある他の資源管理装置に転送して代替処理を行うことにより、負荷の分散を行う。これには、他の資源管理装置からのアクセス要求転送率等の統計情報から他の資源管理装置の負荷状態を分析し、負荷の軽い資源管理装置を選択してアクセス要求の転送を行う。たとえば、キューの長

さ、アクセス要求の処理率、アクセス要求の転送コスト等の統計情報によって閾値を一定間隔で見直して、負荷の変動にともなう適応的な分散機構を実現する。

【0010】また、第2の発明においては、資源のアクセス要求の統計をとってそれを分析し、資源要求の頻度が他の資源管理装置より著しく高い資源管理装置が存在して、かつその資源管理装置に資源の管理を移譲できる場合には、その資源をアクセス頻度の高い資源管理装置に再割り当てすることにより、資源管理の再構成を行うことによって通信コストの削減を行う。

【0011】

【実施例】

実施例1. 図1は、本発明の一実施例が用いられる環境の例を示す。図1において、101と102は本発明による資源管理装置であり、110、111及び112は資源に対するアクセス要求を出す資源アクセス装置、120はデータ伝送路、130と131は資源を示している。図2は本発明による資源管理装置の一構成例であり、1が通信制御装置、2が資源アクセス要求受付装置、3がアクセス要求分析装置、4が閾値設定装置、5がキュー管理装置、6が資源アクセス要求処理装置、7が資源入出力装置、8がアクセス要求転送装置、9が資源割り当て変更装置、10が転送先設定装置、11が資源監視装置である。

【0012】図1及び図2に基づいて、本資源管理装置への処理依頼の流れを説明する。資源アクセス装置110、111、112は、資源アクセス要求を資源管理装置101あるいは102に送出する。すると、例えば資源管理装置101では、通信制御装置1が資源アクセス要求を受信し、資源アクセス要求受付装置2に転送する。資源アクセス要求受付装置2では、キュー管理装置5に対してまだ受付可能かどうか、及び、資源監視装置11に対して要求する資源が使用可能かどうかを問い合わせ、その結果がいずれも可能であれば資源アクセス要求をアクセス要求分析装置3に転送する。また、問い合わせ結果のいずれかが不可能であれば、資源アクセス要求は資源アクセス要求転送装置8に送られる。

【0013】資源アクセス要求が、アクセス要求分析装置3に転送されると、そこで資源の要求元、資源のアクセス頻度、キュー長、資源アクセス要求の処理率、資源アクセス要求の転送コストが計算される。また、その資源アクセス要求が、資源アクセス装置から直接きたものか、それとも他の資源管理装置から転送されてきたものかを判断し、他の資源管理装置からの転送の場合は、その資源管理装置からの回数及び資源アクセス要求の転送率も計算記録される。

【0014】アクセス要求分析装置3での計算の後、資源アクセス要求はキュー管理装置5に含まれるキューに転送される。閾値設定装置4では、アクセス要求分析装置3で分析された統計情報をもとに、キューの長さの閾

値を決定し、キュー管理装置5に設定する。キュー管理装置5は、アクセス要求分析装置3を通過した資源アクセス要求をキューに格納し、資源アクセス要求処理装置6にキューの先頭のものから転送する。また、キュー管理装置5は、アクセス要求受付装置2からアクセス要求の受付が可能かどうかの問い合わせに対して、閾値設定装置4から設定された閾値と、現在のキューの長さを比較して受付可能かどうかを応答する。資源アクセス要求処理装置6は、資源入出力処理装置7をつかって実際の資源との入出力を行い、資源アクセス要求の処理を行って、その応答を通信制御装置1を経由して応答する。

【0015】一方、アクセス要求転送装置8は転送されてきた資源アクセス要求に対して、転送先設定装置10に問い合わせ、最も負荷の軽いと想定される代替資源管理装置（例えば、102）に対し、資源アクセス要求を転送する。アクセス要求分析装置3には、他の資源管理装置から転送されてきた資源アクセス要求回数が記録されており、転送先設定装置10は、アクセス要求分析装置3に記録されている各資源管理装置からの資源アクセス要求回数をもとに、代替資源管理装置を決定する。転送先設定装置10が資源アクセス要求を転送する場合は、自己の転送元の資源管理装置の識別子を付加して転送し、アクセス要求分析装置3は、その識別子をもとに、どの資源管理装置からどのぐらいの転送を受け付けたかを記録することができる。

【0016】また、資源割り当て変更装置9は、アクセス要求分析装置3のアクセス要求を分析した結果に基づいて、所定の資源へのアクセスの頻度が著しく高いと判断した資源管理装置に対して、資源管理移譲の可能性を問い合わせ、可能であれば資源の割り当て変更を行う。たとえば、資源管理装置101にプリンタという資源がなく、資源管理装置101に対して頻繁にアクセス要求がある場合には、資源管理装置101は、資源管理装置102に対して資源管理移譲の可能性を問い合わせ、資源管理装置102からの許可により、プリンタの割り当てを資源管理装置102から資源管理装置101に変更する。このように、資源をアクセス頻度の高い資源管理装置に割り当てることによりアクセス要求を待たせたり、あるいは、他の資源管理装置に転送したりすることがなくなり利用効率が向上する。資源監視装置11は、常に資源の状態を監視しており、アクセス要求受付装置2からの資源使用の問い合わせに対し応答する。管理している資源がダウンした時や復旧した時は、その応答を資源入出力装置7から受け取る。

【0017】このように、資源監視装置11は、資源の状態を監視することによって、処理が不可能となるアクセス要求を、キューに蓄積される前に他の資源管理装置に転送する。そして、資源の不備、故障等によって処理結果に支障を来したり、処理応答が遅れてしまうといったことを未然に防ぐことができる。

【0018】図3に本発明の一実施例による閾値設定装置4内の処理手続きの流れ図を示す。はじめに、初期閾値、初期キュー長、初期アクセス要求処理率、初期アクセス転送率が設定される401。ここでは、設定値を以下のようにする。

【0019】初期閾値＝10個

初期キュー長＝0個

初期アクセス要求処理率＝0個／単位時間（分）

初期アクセス転送率＝0個／単位時間（分）

【0020】次に、一定時間経過後の新キュー長、新アクセス要求処理率、アクセス要求転送率をアクセス要求分析装置3から入力する402。たとえば、単位時間を1分間とし、1分の間に8個のアクセス要求を受けつけ5個処理した場合、キュー長は $8-5=3$ 個であり、また、初期アクセス要求処理率は5個／分である。また、他の資源管理装置からの転送されてきたアクセス要求が4個あれば初期アクセス転送率は4個／分である。これらの値はすべてアクセス要求分析装置3が最新のデータとして記録更新しているものであり、閾値設定装置4は、これらの値を一定時間ごとに入力する。

【0021】次に、アクセス要求処理率が前回よりも低下しているかどうかを判定する403。もし、低下していれば、更にキュー長が増加してかつアクセス要求転送率が増加していないかを判定する404。もし、キュー長が増加しており、アクセス要求転送率が増加していなければ、自己の負荷が増大していることになり閾値を下げる406。このことによって、負荷が増大した資源管理装置に対するアクセス要求を効率よく他の資源管理装置に転送できる。また、キュー長が増加しているが、同時にアクセス要求転送率も増加しているような場合、あるいは、アクセス要求転送率が増加しているが、キュー長は増加していない場合は、閾値はそのままを保つ407。

【0022】一方、アクセス要求処理率が低下していない場合も、同様にキュー長が増加してかつアクセス要求転送率が増加していないかを判定する405。もし、キュー長が減少している場合や、アクセス要求転送率が増加している場合はキューの閾値を上げる408。そうでない場合は、そのままを保つ407。このようにすれば、アクセス要求処理性能の高い資源管理装置に多くの要求を受け付けるように制御することが可能となる。

【0023】以上のように、この実施例では、データ伝送路と、これに接続される複数の資源管理装置において、資源アクセス要求を蓄積するキューを備え、キューの長さがある閾値を越えた場合に、そのアクセス要求を代替する資源管理装置に転送する機能を持ち、キューの平均長、平均アクセス要求処理率、及びアクセス要求転送コストによって閾値を動的に設定する閾値設定手段を有する資源管理装置を説明した。

【0024】この資源管理装置は、該資源管理装置が保

有する情報のみによって他資源管理装置の負荷状態を分析し、アクセス要求を転送する資源管理装置を決定するものであり、この実施例によれば、負荷が高くキューに多くの処理依頼が残っている計算機に対して依頼した処理は、負荷が低くキューに残っている処理依頼が少ない資源管理装置に転送されて処理されるため、負荷が均等になり、効果的に資源を共有できる。また、従来1つのスケジューラによって実現した場合のボトルネックが起きることなく、また処理要求依頼側が問い合わせを実施することもないため、処理要求の頻度が増大した場合にもボトルネックになることがない。

【0025】また、この実施例では、資源管理装置において、資源アクセス要求を分析する手順を有し、資源アクセス頻度がある閾値を越えた資源管理装置に資源の再割り当てする機能を持つ場合を説明した。

【0026】さらに、資源管理装置において、管理する資源の状態を監視する機能を持ち、処理不可能なアクセス要求を、他の資源管理装置に対し転送する手段を有する資源管理装置を説明した。

【0027】実施例2. 上記実施例では、アクセス要求処理率とアクセス要求転送率により閾値を変更する場合を示したが、いずれか一方に基づいて変更する場合でもかまわない。

【0028】実施例3. また、上記実施例では、処理率と転送率（単位時間あたりの処理個数と転送個数）を用いたが、率を用いずその他の処理情報や転送情報等の統計情報を用いてもよい。

【0029】

【発明の効果】以上のように、第1、第2の発明によれば、計算機ネットワークにおいて分散して配置された資源をアクセスする際に、資源に対する負荷が分散されるように資源に対するアクセス要求を制御することが可能となり、応答性や全体の資源の利用効率を向上させることができる。また、資源を管理する機構にボトルネックが生じないため、多くの資源アクセス要求が生じた場合にも対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例による資源管理装置を含む計算機ネットワーク環境の説明図である。

【図2】この発明の実施例による資源管理装置の構成図である。

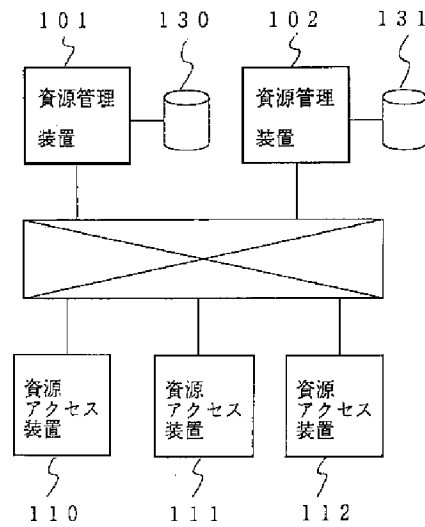
【図3】この発明の実施例による資源管理装置の閾値設定装置の閾値設定手順の流れ図である。

【符号の説明】

- 1 通信制御装置
- 2 資源アクセス要求受付装置
- 3 アクセス要求分析装置
- 4 閾値設定装置
- 5 キュー管理装置
- 6 資源アクセス要求処理装置

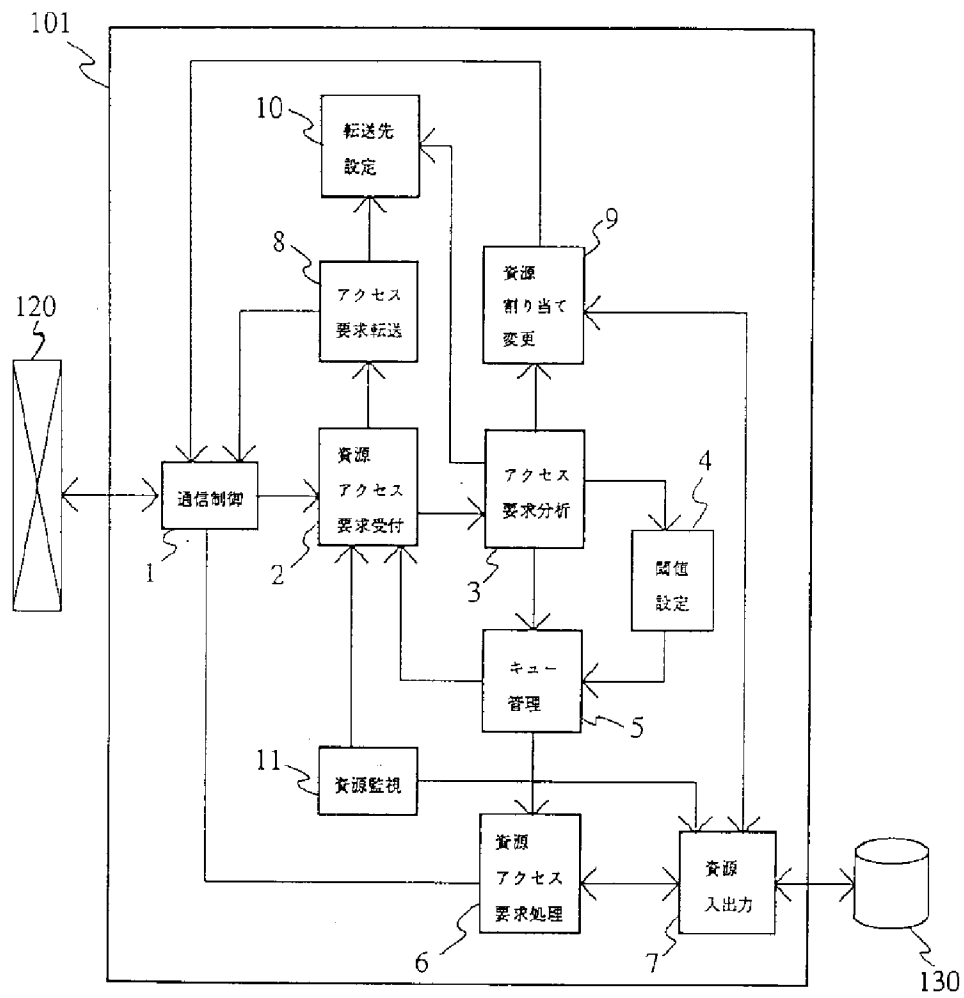
- | | |
|--------------|--------------|
| 7 資源入出力装置 | 110 資源アクセス装置 |
| 8 アクセス要求転送装置 | 111 資源アクセス装置 |
| 9 資源割り当て変更装置 | 112 資源アクセス装置 |
| 10 転送先設定装置 | 120 データ伝送路 |
| 11 資源監視装置 | 130 資源 |
| 101 資源管理装置 | 131 資源 |
| 102 資源管理装置 | |

【図1】



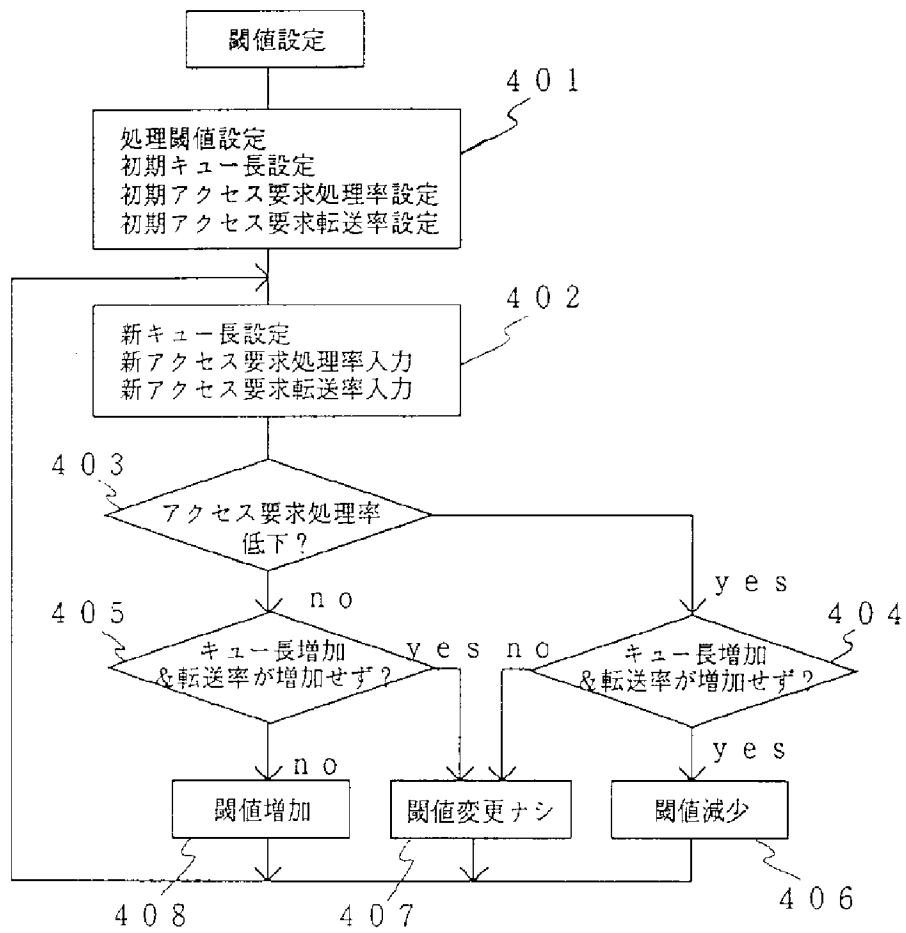
計算機ネットワーク

【図2】



資源管理装置

【図3】



閾値設定装置内の閾値設定手続き